

Obra no sistema de esgoto de Sítio Novo-TO e os reflexos ocasionados na saúde pública municipal

Work in the Sítio Novo-TO sewage system and the reflections caused on municipal public health

DOI:10.34117/bjdv8n5-191

Recebimento dos originais: 21/03/2022

Aceitação para publicação: 29/04/2022

Vinícius Chaves Campos

Mestrando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Instituição: Universidade Federal do Tocantins

Endereço: 1203 Sul, QI 12, Lote 11, alameda 22, CEP 77019-448, Palmas- TO, Brasil

E-mail: viniciusc campos1995@hotmail.com

Joel Carlos Zukowski Junior

Doutor em Planejamento de Sistemas Energéticos pela Universidade Estadual de Campinas

Instituição: Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Endereço: 309 sul, rua 17, QI 21, lote 06, CEP 77015-522, Palmas- TO, Brasil

E-mail: zukowski@mail.uft.edu.br

Aurélio Pessoa Picanço

Doutor em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos

Instituição: Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Endereço: Av. NS-15, ALC NO 14, , Bloco II - Direção do Campus de Palmas, Centro

E-mail: aureliopicanco@uft.edu.br

Clara Vargas da Silva Labre

Mestranda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Instituição: Universidade Federal do Tocantins

Endereço: Quadra 109 Norte, Av. NS 15, CEP 77001-090, Palmas- TO, Brasil

E-mail: claralabre@gmail.com

Nícolas Maracaípe Lima

Pós-Graduação Lato Sensu, em nível de Especialização, intitulada Engenharia de Produção e Gerenciamento de Projetos

Instituição: Faculdade Única de Ipatinga

Endereço: Rua L29, QD 116, Residencial Paraíso, Apartamento 407, Paraíso do Tocantins

E-mail: nicolaslimaeng@gmail.com

RESUMO

A pesquisa foi realizada em um município brasileiro, do estado do Tocantins, denominado Sítio Novo que apresentava o sistema de esgotamento sanitário (SES) desativado no período de 2015 a 2019 e com estruturas em condições precárias. Foi realizado uma obra em 2020 e 2021 para colocar em operação o sistema de esgoto, sendo que a primeira etapa foi realizar a reestruturação da estação de tratamento de esgoto (ETE) e da estação

elevatória de esgoto 03 (EEE 03), que recalca os efluentes, para o tratamento. Na sequência, realizou-se serviços, para operacionalizar as outras as sub-bacias que contribuem com as EEE 01 e EEE 02. Esses procedimentos adotados, conseguiu colocar em operação o presente sistema e pode servir como modelo para municípios de países da América de Sul, que são nações que possuem índice de desenvolvimento humano e estruturas de sistema de esgotamento sanitário relativamente semelhantes ao do Brasil. Ao analisar no banco de dados do Sistema do Departamento de Informática do SUS- Datasus, informações referente a ocorrência da diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível e outras hepatites virais (diferente da aguda B), observou-se que após a execução da obra, ocorreu uma redução do quantitativo de pessoas com essas doenças na cidade.

Palavras-chave: sistema de esgoto, saúde pública, sítio novo-to, operação de sistema.

ABSTRACT

The research was carried out in a Brazilian municipality, in the state of Tocantins, called Sítio Novo, which had the sanitary sewage system (SES) deactivated from 2015 to 2019 and with structures in precarious conditions. A work was carried out in 2020 and 2021 to put the sewage system into operation, and the first step was to carry out the restructuring of the sewage treatment plant (ETE) and sewage pumping station 03 (EEE 03), which represses the effluents for treatment. Subsequently, services were carried out to operationalize the other sub-basins that contribute to the EEE 01 and EEE 02. These adopted procedures, managed to put the present system into operation and can serve as a model for municipalities in South American countries, which are nations that have a human development index and sewage system structures relatively similar to Brazil. When analyzing the information on the occurrence of diarrhea and gastroenteritis of presumable infectious origin and other viral hepatitis (different from acute B) in the SUS-Datasus Informatics Department System database, it was observed that after the execution of the work, there was a reduction in the number of people with these diseases in the city.

Keywords: sewage system, public health, novo-to site, system operation.

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é um setor importante da sociedade e quando implantado e operado corretamente geram benefícios as populações e ao meio ambiente. Com isso, a ausência de saneamento é um dos principais fatores que contribuem para o aumento das doenças, que por sua vez é responsável por grande utilização dos recursos financeiros do setor da saúde. (BILIBIO *et al.* 2021)

O acesso ao saneamento básico é um direito de todos os cidadãos assegurados por lei no Brasil, porém a universalização desse sistema é uma realidade ainda distante, para milhões de pessoas no país. (BILIBIO *et al.* 2021). Segundo os dados mais recentes disponibilizados por concessionárias que operam sistemas de esgoto em países localizados nos continentes da América, Europa, África, Ásia e Oceania ao The International Benchmarking Network (IBNET) ,em relação um total de 101 países que

disponibilizaram dados no sistema, o Brasil ocupa a 55ª posição das nações com maiores coberturas de esgoto com 59,72%.

O Brasil em referência a países da América do Sul, possui um valor de cobertura de esgoto maior que o de países como Paraguai que ocupa 80ª posição com 31,83% e Uruguai 72ª com 38,67% e pior índice que nações como Argentina que ocupa a 49ª posição com 62,65%, Bolívia 45ª com 67,49%, Venezuela 37ª com 73,62%, Peru 31ª com 83,79%, Equador 22ª com 90,01%, Colômbia 19ª com 91,7% e Chile 16ª com 95,45%.

O Brasil é um país de grandes dimensões territoriais e isso proporciona que existam grandes variações de coberturas de esgoto dentro do mesmo território. Esse cenário pode ser observado com uma análise de dados extraídos do Sistema nacional de informações sobre o saneamento (SNIS,2020), em que estados como São Paulo e Distrito Federal apresentam índices de atendimento urbano com rede de esgoto de 93,1% e 89,5% respectivamente e estados como Roraima, Amapá e Pará que apresentam índices de 7,3%, 7,9% e 8,1% respectivamente. Essas variações dos indicadores de coberturas de esgoto dentro de um país, não são exclusivas do Brasil e podem ser observadas em países localizados em todos os continentes do mundo, sendo que países de grandes dimensões continentais possuem maior probabilidade de ocorrência.

Uma pesquisa em um sistema de esgoto de um país da América do Sul, pode ser representativa e servir como modelo a diversas cidades de países desse continente, pois as nações apresentam semelhanças culturais e de índice de desenvolvimento humano (IDH). Segundo a United Nations (2020), o Brasil apresenta um IDH de 0,765 e ocupa a 84ª no ranking mundial, apresentando melhor índice que Equador 86ª posição com 0,759, Paraguai 103ª com 0,728, Bolívia 107ª com 0,718 e Venezuela 113ª com 0,711 e apresenta índice menores que países como Colômbia 83ª com 0,767, Peru 79ª com 0,777, Uruguai na 55ª com 0,817, Argentina na 46ª com 0,845 e Chile na 43ª com 0,851.

As empresas que operam sistemas abastecimento de água e esgotamento sanitário, sejam estas municipais, estaduais, privadas, etc ao assumirem as estruturas existentes, é usual investirem em um primeiro momento em serviços referente ao sistemas de abastecimento de água, por apresentarem menores custos em comparação aos sistemas de esgotamento sanitário. Após a universalização dos serviços de água, realizam-se investimentos em obras de esgotamento sanitário.

Esse cenário ocorreu com concessionária que assumiu o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Sítio Novo- TO em maio de 2015 e que realizará a operação dos sistemas por um período de 30 anos.

A cidade de Sítio Novo, localiza-se no estado brasileiro do Tocantins e segundo estimativa do Instituto brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referente ao ano de 2021, possuía uma população de 8965 habitantes. O sistema de esgotamento municipal é composto por aproximadamente 14.427,69 metros de redes coletoras, 151 poços de visitas (PVs) , 03 três estações elevatórias de esgoto, denominadas EEE01 EEE02 e EEE03 e estação de tratamento de esgoto. Esta última é composta por tratamento preliminar (gradeamento, calha parshall e caixa de areia) e lagoas de estabilização, sendo estas, anaeróbia, facultativa e de maturação.

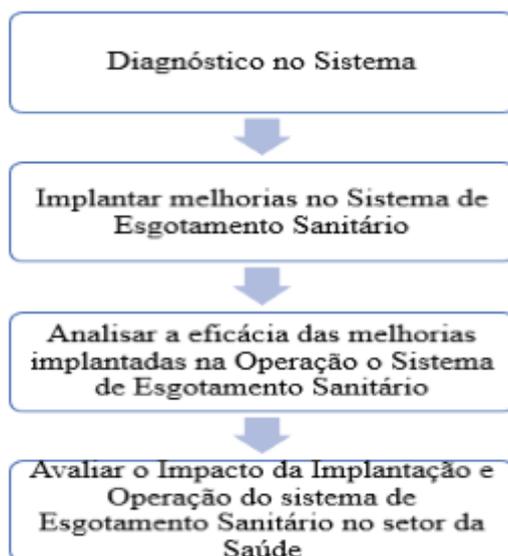
O sistema de esgotamento sanitário foi implantado em anos anteriores a 2015 e este não foi colocado em operação, devido a existir serviços que não foram concluídos. Além disso as estruturas do sistema foram se degradando com o passar do tempo e foram danificadas por pessoas más intencionadas, sendo observado inclusive furtos de equipamentos. Esta pesquisa apresentou os procedimentos utilizados, para colocar em operação o sistema de esgotamento sanitário no período de 2020 e 2021 e os avanços na saúde municipal que foram ocasionados por essa implantação, desde 2015.

A pesquisa além de ser relevante para o setor de saneamento é também para o setor de saúde, pois a ineficácia no fornecimento e investimento em serviços de saneamento básico proporciona impactos diretos na saúde da população e conseqüentemente em sua qualidade de vida, os expondo a doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e ocasionado gastos com a saúde pública. (DOS SANTOS LIMA, *et al.* 2018)

Existem diversas doenças em que o controle destas estão relacionados com destino inadequado de dejetos humanos, como por exemplo, diarreia infecciosa, amebíase, esquistossomose, cólera, etc. (DE FUNASA,2007)

A execução da obra de esgoto, foi realizada com base em um diagnóstico do sistema. Após isso foi elaborado um plano de ações em etapas, para colocar em operação o sistema de esgotamento sanitário. A presente pesquisa também foi realizada com base em um planejamento. A figura 01 apresenta os procedimentos adotados na pesquisa.

Figura 01: Procedimentos da Pesquisa



Fonte: Autores (2021)

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO

As redes coletoras e ligações domiciliares de esgoto estavam executadas em diversas ruas e casas, porém como a obra não tinha sido concluída por completo, foi recomendado que a população se utilizasse fossas sépticas até que o sistema de esgotamento sanitário estivesse em operação.

Segundo a lei nº 11.445 de 2007, sistema de esgotamento sanitário é composto por atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até a sua destinação final no meio ambiente. (BRASIL, 2007)

Em muitas cidades, uma parte da população é beneficiada com coleta de esgoto onde realizam afastamento dos efluentes, por meio de rede coletoras a uma disposição final em um corpo receptor, sem a realização de qualquer tipo de tratamento. Essa situação proporciona, contaminação do solo, rios, lagos, oceanos e águas subterrâneas.

No país ainda existem muitas cidades que não possuem sistemas de esgotamento sanitário completos, com redes coletoras e tratamento. (DOS SANTOS LISBOA, *et al.* 2019)

Destaca-se que um sistema de esgotamento sanitário só é considerado completo se possuir a etapa de tratamento. (DE FUNASA, 2007)

A operação e a manutenção de um sistema de esgotamento sanitário englobam as atividades necessárias para o funcionamento de todas as suas operações unitárias, com objetivo de garantir a sua eficiência, eficácia e sustentabilidade. (DE FUNASA, 2017)

Antes que o sistema de Sítio Novo-TO entrasse em operação, usuários ativaram suas ligações de esgoto, de modo que isso ocasionou extravasamento de poços de visitas em diversos setores da cidade.

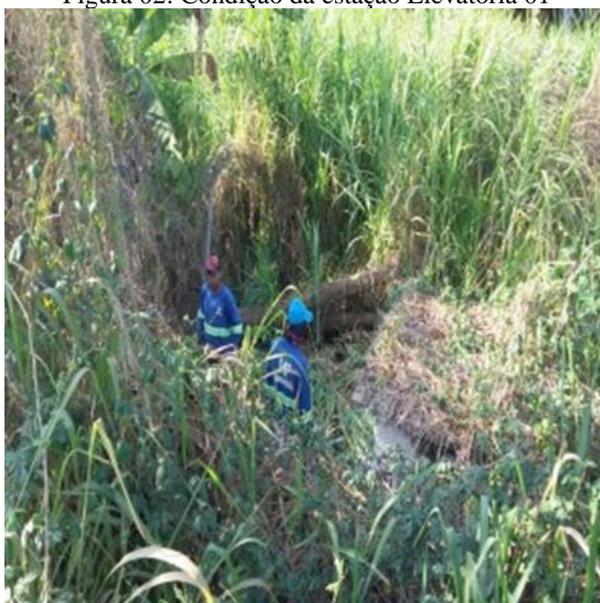
Outro fator que propiciou os extravasamentos, foi que as estações elevatórias por estarem desativadas e sem a devida segurança, tiveram diversos equipamentos furtados, como por exemplo, quadros de comandos elétricos, fiações elétricas e bombas submersíveis. Esses equipamentos que compõem a estação elevatória, possuem a função de realizar a condução do efluente de cotas mais baixas a mais altas.

À população realizava constantes reclamações relacionadas ao escoamento do esgoto em vias públicas e o odor desagradável provenientes destes. Com isso realizaram a calafetação dos poços de visitas com terras, entulhos e com concreto. Esse procedimento inadequado na época gerou um “efeito dominó”, que proporcionou um aumento dos números de poços de visitas com extravasamentos. Até o período de 2019 os moradores “entupiram” aproximadamente 110 PVs.

Ao assumir o sistema, a concessionária não obteve o cadastro de redes implantadas na sede municipal, de modo que a locação e especificações destas, foram realizadas com sondagens manuais em trechos distintos.

As estações elevatórias se encontravam entupidas com terra e objetos diversos da construção civil, além de estarem com vegetações que possuíam a altura de metros. A figura 02 a seguir apresenta a situação da EEE01.

Figura 02: Condição da estação Elevatória 01



Fonte: Autores (2021)

A estação elevatória de esgoto 03 era a que se encontrava em situação mais crítica, pois estava localizado em uma cota mais baixa e isso proporcionou que os alagamentos e enxurradas, em conjunto com as ações antrópicas, de descarte de lixos e entulhos, deixassem a EEE 03 soterrada. Com isso, foi necessário realizar a escavação manual do terreno, para visualizar o estado que se encontrava essa operação unitária, e consequentemente avaliar suas condições de uso.

O tratamento preliminar da estação de tratamento de esgoto estava com suas estruturas em péssimas condições, sendo observado que parte da estrutura da caixa de areia havia desabado. A lagoa anaeróbia apresentava esgoto oriundo de cidadãos que estavam utilizando o sistema de forma irregular, além de apresentar vegetação elevada, assim como as lagoas facultativas e de maturação. A figura 03 a seguir apresenta a situação da lagoa facultativa.

Figura 03: Lagoa Facultativa



Fonte: Autores (2021)

2 METODOLOGIA

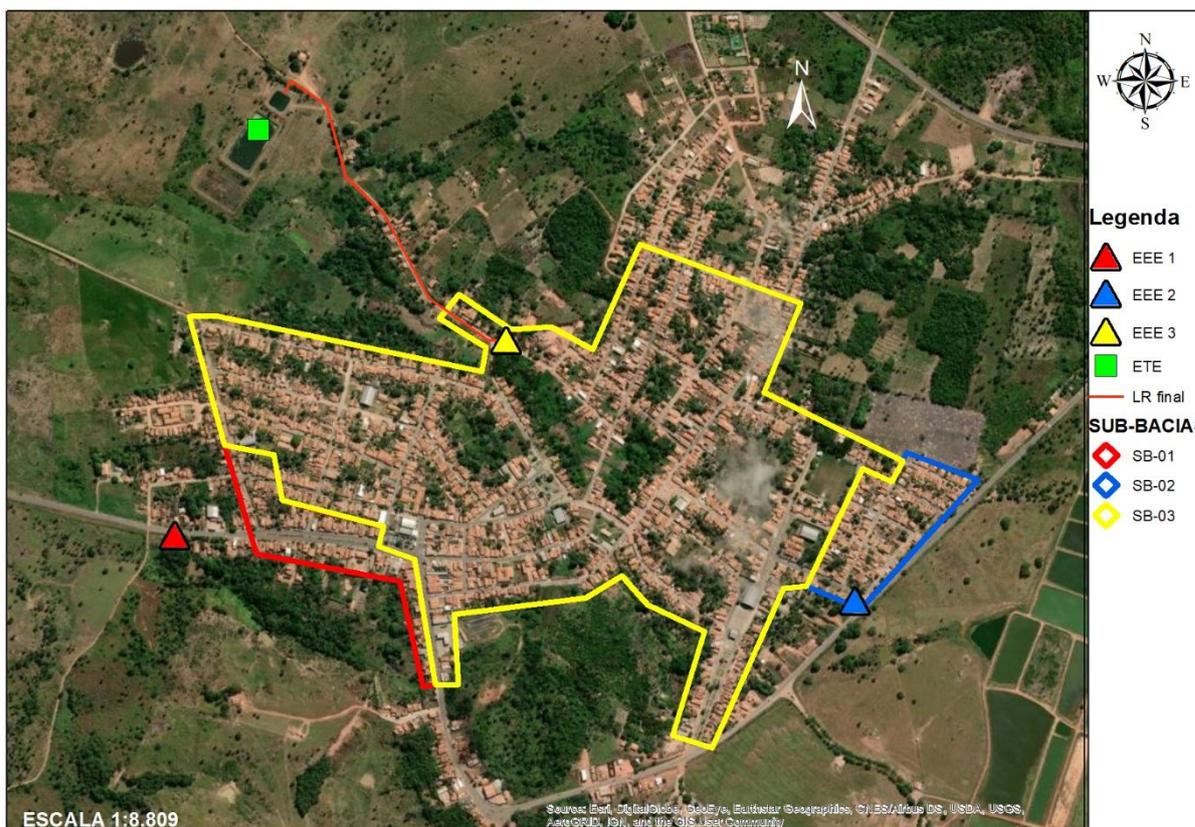
A empresa ao assumir não teve acesso a cadastro de redes e projetos referentes ao sistema de esgotamento sanitário. Com isso, a empresa realizou um diagnóstico das condições das operações unitárias. Na sequência foi planejado e definido as etapas da obra que seriam realizadas para colocar em operação o presente sistema.

A caracterização do fluxo do escoamento do efluente foi realizada com a utilização do software google earth, por meio da visualização das cotas das ruas e dos

perfis longitudinais destas. As sondagens em trechos distintos do sistema também foi um mecanismo utilizado, para conhecer o estado de partes não visíveis do sistema.

Após esses procedimentos de caracterização do sistema, a empresa realizou um planejamento, com intuito de realizar a obra em três etapas, sendo que cada uma dessas foram programadas e executadas, para colocar em operação uma estação elevatória de esgoto e sua sub-bacia de contribuição. A figura 04 a seguir apresenta o planejamento descrito acima.

Figura 04: Planejamento da Obra de Esgotamento Sanitário de Sítio Novo-TO



Fonte: Autores (2021)

Na execução da obra de esgoto, o primeiro procedimento realizado foi colocar a estação de tratamento de esgoto em condições de funcionamento e realizar o reparo da estação elevatória de esgoto 03, pois é a que se encontra mais próxima do tratamento. Com isso foi necessário contratar uma equipe de obras para retirar as terras, entulhos e concretos dos poços de visitas que se encontravam obstruídos.

Na reconstrução da estação elevatória de esgoto 03, ocorreu a execução de redes coletoras e poços de visitas que estavam danificados e que contribuíam com essa sub-

bacia. Os presentes procedimentos descritos, foram realizados, para as demais estações elevatórias e sub-bacias de contribuição.

Após a realização desses serviços foi analisado se as etapas da obra foram eficazes, para colocar em operação o sistema de esgotamento sanitário e o impacto ocasionado na saúde pública municipal, com base em uma análise do registro de doenças de veiculação hídrica do município, no período de 2015 à 2021.

Foi avaliado dados do Datasus referente ao quantitativo de 5 doenças de veiculação hídrica que constam no banco de dados do Datasus, sendo estas: Amebíase, Diarréia e gastroenterite origem infecciosa presumível, Esquistossomose, Leptospirose icterohemorrágica, outras formas de leptospirose, leptospirose não especificada, outras hepatites virais (diferente da aguda B).

As informações foram extraídas da base de dados, selecionando as informações de Sítio Novo, referente a internações no local de residência, a partir de 2008. Das cinco doenças, somente a diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível e outras hepatites virais apresentavam dados no sistema de saúde, de modo que estas foram as que serviram como parâmetro da avaliação da situação em que se encontrava a saúde municipal após as obras realizadas.

Desde que o SUS foi implantado, o Datasus possui como objetivos, estruturar o sistema de informação em saúde, integrar dados em saúde e auxiliar na gestão dos diversos níveis de atenção em saúde. (LIMA, 2015) Essas características descritas foram fundamentas na escolha do Datasus com banco de dados, para esta pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Empresas e profissionais de saneamento ao assumirem a operação de sistemas de esgotamento sanitário, costumam se deparar com sistemas tão depreciados, que muitas vezes possuem dificuldades em saber quais os procedimentos e serviços devem ser realizados, para proporcionar que os sistemas entrem em funcionamento.

Os procedimentos adotados , para colocar o sistema de esgotamento sanitário de Sítio Novo -TO em operação foram eficazes. Como existem inúmeras cidades em situação semelhantes na América do Sul e no Brasil, esta pesquisa pode auxiliar empresas e profissionais a colocarem em funcionamento sistemas de esgoto em condições similares.

Uma equipe foi contratada, para realizar a limpeza das vegetações que estavam localizadas dentro da área da estação de tratamento de esgoto e retirar os diversos tipos

de lixo que se encontravam no local, dentre os quais cita-se metais, papéis, plásticos, entulhos de construção civil, restos de utensílios domésticos, etc

Simultaneamente ao serviço de limpeza da área, usou-se uma retroescavadeira, para reconstruir a estrada dentro da área da ETE que proporcionava acesso ao tratamento. Essa etapa envolveu corte e aterro de parte do terreno e a utilização de solos de boa qualidade que estavam presentes na própria região.

Na estação de tratamento de esgoto os emissários de entrada e saída das lagoas de estabilização se encontravam danificados e tiveram que ser substituídos. O tratamento preliminar que foi construído em alvenaria cerâmica e que apresentava parte de suas paredes destruídas sobre o solo, foi demolido e reconstruído com materiais adequados e seguindo as normas técnicas de engenharia .

Uma equipe realizou a escavação manual da estação elevatória de esgoto 03 que estava soterrada . Após avaliar que esta apresentava condições de uso, utilizou-se um hidrojateador de alta pressão, para realizar a limpeza dela. Na ETE 03 foi instalado bomba submersível, quadro de comando elétrico e novas redes coletoras à jusante e montante desta operação unitária.

Foi realizado contenção laterais, para evitar que as água das chuvas transportassem terras e entulhos, para dentro deste componente. Simultaneamente aos reparos da estação elevatória de esgoto 03 foi desobstruído os poços de visitas com o uso de marteletes demolidores e substituído as tubulações de redes coletoras que estavam danificados completamente ou parcialmente e que contribuíam com esta sub-bacia.

Com esses reparos , realizou-se um teste de funcionamento que ocorreu conforme planejado, pois os efluentes da sub-bacia de contribuição do setor 03 por gravidade foram destinados a estação elevatória de esgoto 03. Posteriormente, por bombeamento os efluentes foram conduzidos, para a estação de tratamento de esgoto. A figura 05 a seguir apresenta a lagoa facultativa após as melhorias realizadas e em funcionamento.

Figura 05 : Lagoa Facultativa em operação



Fonte: Autores (2021)

As estações elevatórias de esgoto 01 e 02 não se encontravam soterradas, mas apresentavam volumes consideráveis de entulhos dentro de suas estruturas. Com isso, a equipe de obras retirou manualmente esses resíduos sólidos e realizaram a limpeza com hidrojateador de alta pressão destes componentes. Posteriormente, ocorreu a instalação de gradeamento, bombas submersíveis e quadro de comandos elétricos, além de ter sido realizado a substituição das tubulações à jusante e montante destas operações unitárias. A figura 06 a seguir apresenta a EEE 01 após as melhorias realizadas nesta operação unitária.

Figura 06 : Estação Elevatória de esgoto 01 em operação



Fonte: Autores (2021)

O procedimento de desobstrução dos poços de visitas e reconstrução das redes coletoras, assim como o teste de funcionamento foi realizado com êxito, para as duas sub-bacias de contribuição das estações elevatórias de esgoto 01 e 02.

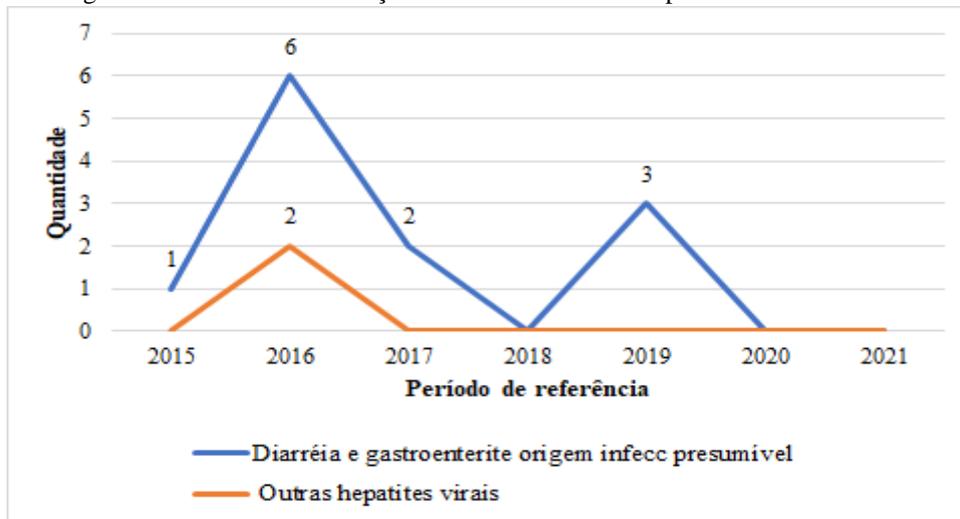
Com isso, o sistema de esgotamento sanitário de Sítio Novo foi colocado em operação seguindo os procedimentos e planejamentos elaborados, para assumir um sistema existente, porém em estado de abandono. Destaca-se que um correto funcionamento operacional de um sistema de esgoto exige acompanhamento constante, visto que uma obstrução de um gradeamento ou de um poço de visita ou de uma rede coletora geram impactos em operações unitárias à jusante.

3.1 BENEFÍCIOS DA OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os benefícios sociais da obra na cidade eram visíveis, pois antes da realização desta era comum esgoto sobre asfaltos e calçadas, ocasionados pelos extravamentos dos diversos poços de visitas. Esse cenário que era alvo de constantes reclamações dos moradores, foi solucionado. Consequentemente as reclamações dos maus odores ocasionados por estes efluentes também.

Para analisar o impacto da obra que colocou em operação o sistema de esgotamento sanitário, foi analisado dados do Datasus de duas doenças de veiculação hídrica no período de 2015 a 2021. A figura 07 a seguir apresenta o panorama da diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível e de outras hepatites virais, no período da pesquisa.

Figura 07: Panorama de doenças em Sítio Novo- TO no período de 2015 a 2021



Fonte: Autores (2021)

Com base no sistema do Datasus, no ano de 2016 ocorreu o pico da diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível e de outras hepatites virais.

Destaca-se que no ano de 2016, foi registrado dois casos de hepatites virais, sendo que em 2015 e 2016 a empresa que opera o sistema de esgoto estava em um processo de planejamento, de quais procedimentos paliativos iriam ser adotados, para diminuir os extravasamentos de esgotos dos poços de visitas até que a obra do sistema de esgoto fosse realizada.

No ano de 2017 e 2018, mesmo sem iniciar a obra de esgotamento sanitário, a empresa realizou medidas paliativas, para evitar que os efluentes extravasassem dos poços de visitas nas vias públicas.

As medidas adotadas consistiam em utilizar caminhões limpas fossas e o hidrojateador de alta pressão, para limpar os locais e orientar os moradores que estavam utilizando as ligações de esgoto irregulares a não utilizá-las. A recomendação era que as pessoas utilizassem fossas sépticas até o período que o sistema de esgoto fosse restaurado e colocado em operação. No período de implantação dessas ações paliativas que foi 2017 e 2018, ocorreu uma redução dos casos dessas doenças na cidade em relação ao ano de 2016.

Em conjunto a essas medidas, neste período de 2017 e 2018, também foi realizado campanhas de conscientização em escolas, associação de moradores e eventos em datas comemorativas ambientais, para que a população compreendesse a importância de utilizar as ligações de esgoto somente quando estas estivessem em operação e não adotassem mais a prática de entupir os poços de visitas com terras, entulhos e concretos, pois essa ação apesar de inicialmente melhorar o local de realização, proporcionava como consequência que diversos outros locais, apresentassem esse problema. Muitas das vezes nos próprios poços de visitas entupidos apresentavam o retorno do extravasamento do efluente pelos espaços vazios presentes no solo e no próprio concreto.

Em 2019, foi o ano que ocorreu o planejamento da obra, para colocar em operação o sistema de esgotamento sanitário. Nesse período os casos de diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível aumentaram em relação a 2017 e 2018, sendo que neste último não foi registrado casos no sistema do datasus. Porém quando se compara 2019 com o ano de 2016, foi observado uma redução de 50 % dos casos desta doença.

No ano de 2020 e 2021 que foram realizadas as obras para colocar em operação o sistema de esgotamento sanitário, foi observado que os casos de diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível e outras hepatites virais, foram nulas no município.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de esgotamento sanitário de municípios da América do Sul e do Brasil, por pior que sejam as condições que se encontrem, com planejamentos adequados e serviços bem executados, podem ser colocados em operação. No município de Sítio Novo do Tocantins- TO havia um sistema de esgotamento sanitário que foi construído, mas não havia sido colocado em operação.

A concessionária ao analisar as condições precárias que encontrava o presente sistema, definiu um planejamento, para realizar as Obras de Esgoto em três etapas, sendo que a sub-bacia de contribuição de cada estação elevatória, seria a linha base da reestruturação do sistema. A estação de tratamento de esgoto e a estação elevatória de esgoto 03 com sua respectiva sub-bacia foram as etapas iniciais. A execução da obra foi eficaz e conseguiu colocar o Sistema de esgotamento sanitário em Operação.

Muitas cidades do Brasil e de outros países da América do Sul possuem sistemas de esgotamento sanitário em condições similares ou piores que o de Sítio Novo do Tocantins-TO, de modo que os procedimentos adotados nesta pesquisa, pode auxiliar profissionais e empresas a colocarem em operação tais sistemas.

Após a implantação da Obra de esgotamento sanitário foi observado uma melhora na saúde pública municipal, com a redução de duas doenças de veiculação hídrica que apresentavam dados no Datasus, sendo estas, Diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível e outras hepatites virais.

É provável que outras doenças de veiculação hídrica, que contenham dados no Datasus e que não tenham sido abordadas neste artigo, apresentem reduções referente ao número de pessoas infectados neste município, pois outras pesquisas já demonstraram que o investimento em obras de saneamento, proporcionam melhorias e reduções de custos no setor da saúde.

REFERÊNCIAS

BILIBIO, ELAINE CLAUDIA FARINELI et al. SANEAMENTO BÁSICO UM DIREITO FUNDAMENTAL DA POPULAÇÃO. *Percurso*, v. 2, n. 39, p. 274-282, 2021.

BRASIL, CONSTITUIÇÃO FEDERAL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. *Diário Oficial da União*, 2007.

DE FUNASA, MANUAL DE SANEAMENTO; ORIENTAÇÕES TÉCNICAS.,2007. <https://wp.ufpel.edu.br/ccz/files/2016/03/FUNASA-MANUAL-SANEAMENTO.pdf>

DOS SANTOS LISBOA, Danielle Cristina et al. Sistema de esgotamento sanitário estação elevatória de esgoto e linha de recalque em um residencial. *Engineering Sciences*, v. 7, n. 3, p. 9-26, 2019.

DOS SANTOS LIMA, Jarleson et al. Morbidade e mortalidade por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado em Belém do Pará. *Ciência e Sustentabilidade*, v. 4, n. 2, p. 115-132, 2018.

Do SNIS, caderno temático; Do SNIS ao SINISA , Informações , para planejar o Esgotamento Sanitário. Diagnóstico SNIS-AE 2019, publicado 2020 http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2019/DO_SNIS_AO_SINISA_ESGOTO_SNIS_2019.pdf

IBGE, Censo. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE,2021. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/sitio-novo-do-tocantins/panorama>

IBNET (acessado em 21/07/2021) The International Benchmarkig Network. <https://www.ib-net.org/>

LIMA, Areta Cristina et al. DATASUS: o uso dos Sistemas de Informação na Saúde Pública. *Refas-Revista Fatec Zona Sul*, v. 1, n. 3, p. 16-31, 2015.

UNITED NATIONS. Human Development Report 2020—the Next Frontier: Human,2020 Development and the Anthropocene. <https://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020.pdf>.